

Ein Blick auf die Classification der wirbellosen Thiere.

Vom

zeitigen Herausgeber.

Das erste Heft meiner „Entomographien“ habe ich mit einer systematischen Revision der Insecten, Arachniden und Crustaceen, der Neueren begonnen, welche zum Zweck hatte, diese drei Classen nach zoologischen Characteren festzustellen, und deren Resultat war, daß ein allen dreien gemeinsamer Grundtypus der Körperbildung nachgewiesen wurde, durch welche sie unter sich auf's Engste verbunden erschienen. Damals lag es nur im Zwecke, die drei genannten Classen als ein zusammengehöriges Ganze darzustellen, im Folgenden will ich versuchen, dasselbe durch den Vergleich mit den übrigen wirbellosen Thieren noch weiter zu begründen, und den Zoologen meine von den jetzt allgemein herrschenden sehr abweichenden Ansichten über eine natürliche Eintheilung der wirbellosen Thiere überhaupt zur weiteren Prüfung vorzulegen.

Man schließt in neuerer Zeit fast allgemein die gegliederten Würmer den Insecten Linné's an, beide zusammen als eine einzige Hauptabtheilung, Gliedertiere, betrachtend, mag man nun dieselbe, wie Blainville u. A., über alle wirbellosen Thiere mit einigermaßen symmetrischem Körperbau ausdehnen, oder sie, wie Ehrenberg, mit tieferem Eindringen in die innere Organisation, auf solche beschränken, wo die Gliederung des Körpers durch das aus einer Ganglienreihe mit strahlig auslaufenden Nervenfäden bestehende Nervensystem als eine wahre bezeichnet wird. Es kommt aber darauf an, ob Symmetrie und Gliederung des Körpers und die mit der letzteren zusammenhängende Form des Nervensystems so viel bedeuten, daß nicht noch andere Rücksichten für den Systeme-

matiker geben sollte. Ich wenigstens bin mit der Zeit zu der Ueberzeugung gelangt, daß man zu dem Linnéischen zurückzukehren, und der Natur gemäß die wirbellosen Thiere in zwei große Abtheilungen zu bringen habe, von denen die eine den Linnéischen Insecten, die andere den Linnéischen Würmern entspräche. Dies soll im Folgenden erwogen werden.

Der zuerst in die Augen fallende Unterschied zwischen Beiden besteht darin, daß die Einen ein bestimmtes System von Bewegungsorganen haben, die Anderen nicht, und da hierin kein Uebergang stattfindet, sondern die Linnéischen Insecten alle, wenigstens zu einer bestimmten Zeit ihres Lebens, damit versehen sind, | bei den Linnéischen Würmern aber nichts denselben Analoges vorkommt, ist dieser Unterschied ein beständiger und durchgreifender; und da willkürliche Bewegung eine der vorzüglichsten thierischen Eigenschaften ist, scheint er zugleich ein sehr wesentlicher zu sein. Bei den Linnéischen Würmern wird die Fortbewegung des Körpers auf verschiedene Weise veranstaltet, wo es aber nicht Wimperbewegung ist, wie bei den Infusorien und den Jungen mancher Strahlthiere, spielt abwechselnde Ausdehnung und Zusammenziehung des ganzen Körpers dabei die Hauptrolle. Die seitlichen Cirren und Borsten der Mehrzahl der Anneliden sind für sich nicht im Stande, den Körper zu bewegen, sondern dienen höchstens dazu, daß es demselben an Stützpunkten nicht fehle, ebenso wie die Gastropoden nicht mittelst der Bauchsohle, sondern auf derselben durch Extensionen und Contractionen des ganzen Körpers vorwärts gleiten. Die Arme der Cephalopoden, wie die der Polypen eigentlich dazu bestimmt, den Raub zu ergreifen und zum Munde zu führen, dienen nur gelegentlich dazu, den Körper vorwärts zu schleppen. Auch die sogenannten Füßchen der Echinodermen sind keine Gliedmaßen, sondern gehören rein der Haut an. Bei den Insecten dagegen bilden die Bewegungsorgane nicht allein ein eigenes System von Gliedmaßen, welches die ganze Abtheilung zwar in verschiedenen Modificationen, aber in immer gleichem Grundtypus besitzt, sondern welches auch einen eigenthümlichen äußeren Scelettbau bedingt, und mit einer weiteren Gliederung des Körpers in genauer Beziehung steht. Man könnte nämlich annehmen, daß an dem gegliederten Insect

ursprünglich jedes Glied oder Segment ein Paar gegliederter Beine habe, wie wir es zunächst bei den Myriapoden, namentlich den Scolopendern finden, welche anscheinend einen Uebergang zu den Anneliden, und zwar zunächst zu den Nereiden vermitteln. Indefs ist der Grundtypus der Insectenbildung ein ganz anderer, und man sieht, wenn man die ganze Reihe dieser grossen Abtheilung mit Berücksichtigung der Entwicklungsgeschichte überschaut, dafs mit dem Auftreten von Gliedmaafsen, welche die Function der Fortbewegung des Körpers auf sich nehmen, noch andere Verhältnisse der Körpergliederung verbunden sind, welche für die Organisation von durchgreifender Bedeutung werden.

Es centralisiren sich nämlich die verschiedenen Lebensverrichtungen bei den Linnéischen Insecten mehr oder weniger auf bestimmte Abschnitte des Körpers. Zuerst sondert sich der Theil, der die Organe der vegetativen Functionen, nämlich die der Ernährung und Fortpflanzung enthält, als Hinterleib von dem Vorderleibe, welcher allein animalen Verrichtungen vorsteht, indem er mit den Bewegungswerkzeugen und Sinnesorganen ausgerüstet ist. Am Weitesten und Bestimmtesten ist die Sonderung bei den Insecten im engeren Sinne gediehen, wo auch der Vorderleib noch wieder in zwei Theile zerfällt, nämlich den Kopf mit den Sinnesorganen, und den Thorax, auf den allein sich die Bewegungsorgane beschränken. Bei den Arachniden sind nur Vorderleib und Hinterleib gesondert, aber auch hier besitzt der erstere allein die Bewegungsorgane. Bei den Crustaceen erhalten auch die Hinterleibssegmente jedes ein ähnliches Fusspaar, wie es die Segmente des Thorax haben, und dadurch verliert der Thorax in dieser Classe seine ursprüngliche Bedeutung, um so mehr, als die ihm angehörenden Fusspaare, wenn die des Hinterleibes die Fortbewegung des Körpers entweder ganz oder vorzugsweise übernehmen, zugleich entweder alle oder zum Theil (bei den eigentlichen Crustaceen) sich zu Mundtheilen umgestalten.*) Indefs geht aus der Verwandlungs-

*) Wie dies bei den verschiedenen Abtheilungen geschehe, habe ich in meiner oben angeführten Abhandlung entwickelt, worauf ich mich hier beziehen mufs.

geschichte verschiedener Decapoden hervor, daß ihrer Körperbildung kein anderer Typus, als der der Insecten zum Grunde liege, indem in frühester Jugend noch keine anderen Beine, als die des Thorax vorhanden sind, welche alsdann noch ihre Functionen als Bewegungsorgane ausüben. So kommen die Myriapoden (Julus) auch mit 3 Fufspaaen auf die Welt, und zwar gerade mit denen, welche den 3 Fufspaaen der Insecten entsprechen; auf ähnliche Weise findet es sich bei den Lernäen, welche auch größtentheils mit 3 Fufspaaen aus dem Ei kommen, und an denen sich erst nach und nach der anfangs fuflose und kaum bemerkbare Hinterleib überwiegend entwickelt.

Eine andere durchgreifende Eigenthümlichkeit der Insecten im Linnéischen Sinne ist der Besitz von drei Kieferpaaren im Munde, welche, obgleich auf verschiedene Weise modificirt, sich immer wiederfinden lassen. Etwas Entsprechendes giebt es bei den Linnéischen Würmern nirgend, denn weder die Zahnplatten im Munde der Blutegel, noch die Haken im Schlunde der Anneliden, selbst nicht einmal der eigenthümliche Zahnapparat im Schlunde der Räderthiere, lassen einen Vergleich mit jenen drei Kieferpaaren der Insecten zu. Obgleich die Kiefer der Insecten eigentlich den Beinen identisch sind, wie es sich aus der Umwandlung derselben in Beine (wie bei den Arachniden) und umgekehrt, aus der Umwandlung der Beine in Kiefer (bei den eigentlichen Crustaceen) anschaulich macht, läßt sich die Annahme, daß der Kopf der Insecten, wie der Thorax, aus drei Segmenten zusammengesetzt sei, auf keine Weise rechtfertigen. Das beständige Vorkommen der drei Kieferpaare aber läßt vermuthen, daß der Kopf, selbst wo er scheinbar fehlt, indem er mit nächstfolgenden Körperabschnitten verschmilzt, wie bei den Arachniden, Decapoden, Stomapoden und Entomostraceen, doch ein wesentlicher Theil des Insectenkörpers sei. Dasselbe geht aus der beständigen Anwesenheit des Gehirns als Centralorgan des Nervensystems hervor, auch da, wo äußerlich ein bestimmt abgegränzter Kopf fehlt.

Bei den Linnéischen Würmern dagegen ist ein Kopf in dem Sinne nicht vorhanden, wie ihn sämmtliche Wirbelthiere, sämmtliche Insecten im engeren Sinne und ein großer Theil der Crustaceen, selbst die Myriapoden, bei denen doch die weitere Gliederung in die größeren Körperabschnitte am Wenigsten

entwickelt erscheint, haben, und ich kann mich nicht überzeugen, daß Linné darin so Unrecht hatte, als es ihm von so vielen ausgezeichneten Naturforschern gegeben wird, wenn er den Würmern überhaupt den Besitz eines Kopfes abspricht. Ein Kopf kann sich streng genommen nur durch den Gegensatz vom Rumpfe unterscheiden lassen. Dieser Gegensatz findet aber bei allen Linnéischen Würmern nicht statt, wo der ganze Leib nichts als ein für sich lebendiges Abdomen ist, wo selbst dann, wenn der Körper gegliedert ist, zwischen den einzelnen Gliederabschnitten keine anderen Gegensätze obwalten, als zuweilen in der Verästelung des Gefäßsystems, wo endlich wohl mitunter das Vorderende durch die dort angebrachten Cirren und die dort placirten Sinnesorgane (namentlich Augen) ausgezeichnet ist, dies aber nur, weil sich eben da die Mundöffnung befindet. So erscheint selbst bei den Céphalopoden das vom Mantel nicht eingeschlossene Vorderende des Körpers nicht als ein eigentlicher Kopf, und zwar um so weniger, als sich dieser Theil zur Sohle gestaltet, auf welcher die Thiere kriechen; noch weniger scheint derselbe Theil bei den Pteropoden auf eine solche Bezeichnung Anspruch machen zu können, da nicht einmal die Augen auf ihm befindlich sind. Bei den Anneliden macht sich zwar häufig das erste Körpersegment namentlich durch die stärkeren Cirren, welche es führt, bemerklich, indess gehören die Cirren nicht sowohl ihm, als der Mundöffnung an, und wie wenig ein Gegensatz zwischen ihm und den folgenden Segmenten obwaltet, sieht man am besten da, wo mehrere Augen vorhanden sind, und nicht auf dem ersten Segment allein, sondern auch auf mehreren der folgenden stehen. Was man endlich bei den Cestoideen Kopf nennt, ist eigentlich ein ausgestülpter Schlund, wie er in ähnlicher Art auch bei den Anneliden häufig vortritt, und man braucht nur eine Nereide mit ausgestülptem Schlunde mit einem Bandwurm zu vergleichen, um von der Identität der fraglichen Theile überführt zu werden. Noch größer wird man die Uebereinstimmung finden, wenn man einen Sipunculus oder Priapulid nimmt, wo der ausgestülpte Schlund zugleich mit Hakenkränzen gekrönt ist. Es scheint mir auch nicht ganz unmöglich, daß die Taenien diesen Theil eben so gut

aus- und einstülpen können, wie die Nereiden und Sipunculus, wenn er auch bei Bothriocephalus unbeweglich sein mag.

Wie die Würmer also überhaupt kopflos sind, so fehlt ihnen auch ein Centralorgan des Nervensystems, ein Gehirn, wie es die Linnéischen Insecten in dem über dem Schlunde gelegenen Ganglion allgemein besitzen,*) und welches hier dem Kopfe seine eigentliche Bedeutung verleiht. Bei den Anneliden hat das erste Ganglion (oder der Schlundring) nicht dieselbe Bedeutung wie bei den Insecten, sondern das Lebensprincip scheint mehr über die ganze Kette der Ganglien verbreitet zu sein, woraus allein erklärlich ist, wie Thiere dieser Abtheilung zerschnitten, fortleben und sich zu ganzen Individuen ergänzen; sobald nur ein Theil der Ganglienkette in dem Stücke vorhanden ist. Bei den Insecten reproduciren sich höchstens Gliedmaassen. Am wenigsten ist das Lebensprincip bei den Polypen und Planarien centralisirt, bei denen einzelne Stücke, in beliebigen Richtungen getrennt, das ihnen inwohnende Leben bewahren und zu ganzen Thieren werden. Am Ersten könnte noch eine Centralisation des Lebensprincips in einzelnen Theilen bei den Molluscen stattfinden, indefs fehlen hierüber zur Zeit noch bestimmte Erfahrungen.

Aus dem Vorhergehenden ergibt sich also, dafs zwischen den beiden Hauptabtheilungen der wirbellosen Thiere, welche wir mit Linné Insecten und Würmer nennen, eine sichere Unterscheidung, ja in manchen Stücken ein scharfer Gegensatz stattfindet, in dem die Insecten durch den Besitz eines Systems eigenthümlicher Bewegungsorgane, durch Sonderung der Körpermasse in verschiedene Portionen für die verschiedenen Lebensfunctionen, und damit zusammenhängende Centralisirung des Lebensprincips von der anderen Hauptabtheilung, den Würmern sich unterscheiden, und durch die angeführten Momente die Anlage einer höheren Gesamtorganisation erkennen lassen, wenn dieselbe auch nicht überall in allen einzelnen Theilen

*) Wenn nämlich bei Insecten das Gehirn mit dem Kopfe vom Rumpfe getrennt wird, hört zwar nicht die Bewegung überhaupt, aber doch die willkürliche auf; ich wenigstens habe mich nie überzeugen können, dafs nach dem Verlust des Kopfes die noch nicht unmittelbar aufhörenden Bewegungen einen dem Rumpfe inwohnenden Willen verriethen.

zur Entwicklung gelangt. Die Natur ist zwar sichtlich bemüht, die Schärfe ihrer Abschnitte abzustumpfen, nichts desto weniger sind aber die von ihr gezogenen Gränzen fest und bestimmt. So giebt es weder Mittelformen noch einen unmittelbaren Uebergang zwischen Insecten und Würmern*), eben so wenig als es Zwischenstufen zwischen wirbellosen und Wirbel-Thieren giebt.

Die weitere Eintheilung der Linnéischen Insecten ist hinreichend klar. Die erste Classe bilden die Insecten im engeren Sinne, mit einer Trennung des Körpers in Kopf, Thorax und Hinterleib, wo der Thorax allein Bewegungsorgane besitzt, daher beständig sechs (oder 3 Paar) Beine und bei der Mehrzahl noch Flügel, deren Vorkommen hier allein möglich ist, weil hier allein ein sowohl vom Kopfe als vom Hinterleibe abgeschlossener Thorax existirt. Die zweite Classe, die Arachniden, unterscheiden sich von den Insecten darin, daß der Kopf mit dem Thorax verschmilzt, daher der beständige Mangel der Fühler, und die Umwandlung des dritten Kieferpaares zu einem vierten Fußpaare, deshalb hier 8 Beine. Bei beiden Classen ist der Hinterleib ohne Bewegungsorgane, welche bei der dritten Classe, den Crustaceen auftreten. Bei den eigentlichen Crustaceen liegt der Mund vor den Beinen, und die Fußpaare, welche dem Thorax angehören, wandeln sich entweder alle oder zum Theil zu Mundtheilen um; bei den Entomostraceen findet ein unmittelbarer Uebergang der Beine zu Mundtheilen nicht statt, aber der Mund liegt hinter dem ersten Fußpaare.**)

*) Man hat häufig den Peripatus als ein natürliches Bindeglied zwischen Myriapoden und Anneliden aufgestellt, ich muß aber gestehen, daß ich an ihm nicht das Geringste finde, was er von einem Insect an sich hätte.

**) Vielleicht ist das vollendetste System ein scheinbar künstliches, indem es nämlich die Charactere von einem einzigen Theile ableitet. Bei allen Linnéischen Insecten bieten die Mundtheile eine hinreichende Mannichfaltigkeit dar, um nach denselben allein die größeren Abtheilungen zu bestimmen. Alle haben nämlich ursprünglich drei Kieferpaare. Bei den Insecten im engeren Sinne findet kein Uebergang derselben zu den Beinen statt, es sind aber doch scheinbar nur zwei Paare vorhanden, indem das dritte in der Unterlippe verwachsen ist. Bei den Arachniden sind ebenfalls scheinbar nur 2 Paare vorhan-

Bei den Linnéischen Würmern ist eine scharfe weitere Eintheilung weit schwieriger, indem die äufsere Structur wenig bietet, und unsere Kenntniß von der inneren Organisation noch bedeutende Lücken hat. Die erste Classe bilden ohne Frage die Molluscen, indem bei ihnen der innere Bau, namentlich die Zusammensetzung der Nahrungswege die grösste Vollkommenheit zeigt. Eine zweite Classe würden alle diejenigen Würmer zusammensetzen, die bei symmetrischem Körperbau einen lineären Typus desselben zeigen, und welche, wie die Molluscen, einen vollständigen Darmkanal mit Mund und Afteröffnung haben, also die Anneliden, Turbellarien, die Nematoideen von den Helminthen, und die Räderthiere. Hier finden sich bei gleichem Typus der Körperform auch mehrfache Annäherungen an die Insecten, wie die namentlich bei den Nereiden an die Myriapoden, und bei den Räderthieren an gewisse Entomostraceen nicht wohl haben übersehen werden können. Eine dritte Classe sind die Strahlthiere mit strahligem Typus im Körperbau, grösstentheils mit einer centralen Verdauungshöhle, meist auch mit centraler Mundöffnung, welche bei den frei sich bewegenden nach unten, bei den festsitzenden nach oben gerichtet ist. Bei den letzten Classen ist der Nahrungsweg gefäßartig, nämlich einfach zweiästig, bei den Helminthen (mit Ausschluß der Nematoideen), baumartig verästelt bei den Planarien, in eine Menge von einfachen Magen führend bei den polygastrischen Infusorien.

Es wäre sehr zu wünschen, daß wir über die Organisation und die Naturgeschichte der Planarien eine eben so umfassende und tief eindringende Bearbeitung erhielten, als sie Ehrenberg über die Infusorien gegeben hat,

den, indem das dritte sich zum ersten Fußpaar umwandelt. Bei den Crustaceen dagegen findet sich scheinbar eine grössere Zahl von Kieferpaaren, indem sich entweder das erste (selten die beiden ersten) oder die 3 ersten Fußpaare zu Kiefern gestalten. Bei den Entomostraceen sind 3 einfache Kieferpaare da, die in der Mundöffnung hinter dem ersten Fußpaare liegen.